

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-140334

(43)Date of publication of application : 30.08.1982

---

(51)Int.Cl.

G03C 3/08

G03C 11/00

---

(21)Application number : 56-023772

(71)Applicant : MIYAZAKIKEN

(22)Date of filing : 17.02.1981

(72)Inventor : NAKAJIMA TADAO  
KUROKI YUICHI

---

## (54) MANUFACTURE OF POROUS GLASS

(57)Abstract:

PURPOSE: To manufacture porous glass having large pore volume by heat treating CaO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> matrix glass having a specified composition contg. a relatively large amount of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> under specified conditions and by carrying out acid and alkali treatments.

CONSTITUTION: Starting materials forming a composition consisting of, by wt., 8W25% CaO, 8W30% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 45W70% SiO<sub>2</sub> and 5W15% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> are calcined at about 1,100° C in a crucible, and the temp. is raised to about 1,350W1,500° C. After the passage of about 4hr, the resulting melt is quenched by charging into iced water to obtain matrix glass. The glass is heat treated at 600W800° C uniform temp. for 2W48hr. By this heat treatment phase separated clouded glass having a 2-phase structure is obtd. This glass is then treated with 0.5W2N hydrochloric acid at 70W90° C to extract the acid soluble component, and it is treated with 0.01W0.05N NaOH at ≤30° C ordinary temp. to remove the residual silica gel. Thus, porous glass having large pore volume is obtd.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-140334

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 03 C 3/08  
11/00

識別記号

庁内整理番号  
6674-4G  
6674-4G

⑬ 公開 昭和57年(1982)8月30日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 多孔性ガラスの製造方法

⑯ 発明者 黒木裕一

宮崎市太田4丁目4番16号外園  
寮

⑰ 特 願 昭56-23772

⑱ 出 願 昭56(1981)2月17日

⑲ 出 願 人 宮崎県

⑳ 発 明 者 中島忠夫

㉑ 代 理 人 河口満広

宮崎市大字塩路501番

明 細 書

1. 発明の名称

多孔性ガラスの製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 酸化カルシウム (以下 CaO)、酸化ほう素 (以下 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、酸化けい素 (以下 SiO<sub>2</sub>) および酸化アルミニウム (以下 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) の4酸化物を主要成分とする基礎ガラスに 600°C から 800°C の範囲の一定の温度で 2hr から 48hr 熱処理し、同処理物を 0.5 ないし 2 規定濃度の塩酸、硝酸または硫酸溶液に浸漬し、これを 70 ないし 90°C に加熱してこれらの酸に加溶な成分を抽出することを特徴にした多孔性ガラスの製造方法。

なお基礎ガラスの組成域を下記の如く特定する。  
すなわち CaO 8 ~ 25 wt %、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 8 ~ 30 wt %、SiO<sub>2</sub> 45 ~ 70 wt % および Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5 ~ 15 wt %。

(2) (1) の方法により得られた多孔性ガラスを 30°C 以下の常温下、0.01 ないし 0.05 規定濃度の水酸化ナトリウムで処理し、ガラスの中の細

孔に残留するシリカゲルを除去することにより多孔性ガラスの細孔容積を著しく改善する方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明の基本は、CaO - B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - SiO<sub>2</sub> - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 系ガラスの易分相性を応用し、分離した2相の片方を酸によつて溶解除去することによつて、ガラスの多孔構造を形成せしめることにある。公知文献によれば、ガラスの種類は異なるが、Na<sub>2</sub>O - B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - SiO<sub>2</sub> 系ガラスにも分相現象が存在し、この性質を利用して多孔性高けい酸ガラスがつくられている。この場合、系に Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> が存在すると分相が著しく抑制されるので、含有量は、多くとも 4 ないし 5 % 以下に低く抑えられるのが常である。しかしながら本発明に記載された CaO - B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - SiO<sub>2</sub> - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 系ガラスでは、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の量が 5 % から 15 % に達する高アルミナ域においても分相可能である。以下、本発明による多孔性ガラスの製造方法を詳細に説明する。

CaO - B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - SiO<sub>2</sub> - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 系ガラスの組成が特許請求範囲の 2 の (1) に示された範囲に属

するように原料の石灰、ほう酸、けい砂およびアルミナを調合しよく混合したのち、混合物をガラス溶解用るつぼに入れ、1100°Cでか焼し原料を分解し熔融に至らしめてから、温度を1350ないし1500°Cに上げ、4時間後、熔融を完結する。熔融物は氷水中に投下急冷するか、型に鋳込むことにより急冷すると、基礎ガラスが得られる。つぎに基礎ガラスを600°Cから800°Cの範囲の一定の温度で2 hr から48 hr 熱処理する。この処理によつてガラスの組織に2相分離現象が生じ透明な基礎ガラスが白濁ないしは白色不透明に変化する。多孔性ガラスの細孔の大きさは、同一組成であれば、分相のサイズをそのまま反映したものになるので、熱処理の条件の設定は細孔設計上きわめて重要である。請求範囲に特定された本発明のガラス組成ではいずれの組成点においてもつぎのことが成り立つ。すなわち、温度が一定で熱処理時間を変更した場合、熱処理の経過とともに細孔径は指数関数的に増加する。一方熱処理時間を一定にして熱処理温度をかえたとき細孔径は温度

の上昇とともに増加する。これらの関係は、次式によつて表現されるからこれを利用することにより基礎ガラスの熱処理条件が決定される。

$$\ln \bar{r} = 0.5 \ln t + a \dots\dots (1)$$

$$\ln \bar{r} = -E/2RT + b \dots\dots (2)$$

ただし  $\bar{r}$  : 平均細孔半径 (Å)

t : 熱処理時間 (hr)

T : 熱処理温度 (°K)

R : 気体定数

E : 活性化エネルギー (kcal/mole)

a, b : 組成によつてきまる定数

上述の方法で熱処理された分相ガラスを0.5ないし2規定濃度の塩酸、硝酸または硫酸に浸漬し、70~90°Cの温度に加熱する。この工程で酸に可溶な分離相であるほう酸カルシウム相が溶出し多孔構造が形成される。

しかし、かようにして製造される多孔性ガラスには、ほう酸カルシウム相に分配されたSiO<sub>2</sub>が、酸処理の加水分解によつてゲル化し細孔内に残留

- 3 -

することが多い。このような場合、多孔性ガラスの細孔容積はこれらのSiO<sub>2</sub>ゲルのために基礎ガラスの組成および熱処理条件から期待されるそれよりもかなり小さくなるので細孔容積の大きい多孔性ガラスを得るためにはゲルを取り除くことが必要である。すなわち、酸処理によつて得られた含ゲル型多孔性ガラスを0.01ないし0.05規定濃度の水酸化ナトリウムに浸漬し、SiO<sub>2</sub>ゲルをけい酸ナトリウムとして抽出する。処理温度は30°C以下の常温にする。水酸化ナトリウム濃度を必要以上に濃くしたり、処理温度を常温以上にすると多孔性シリカ形成そのものを損なう恐れがある。

なお本発明によれば、基礎ガラスの原料として、火山灰等に含有する火山ガラスを用いてもよい。火山ガラスの利用はかえつて原料のガラス化速度を速めかつ原料コストの低減につながるという有利さもある。火山ガラスに含まれる不純物は、ほとんどほう酸カルシウム相に分配し酸に溶出するので多孔性ガラスの性能に影響を与えるほど重要

- 5 -

- 4 -

でない。

以下、本発明の実施例を図面と共に説明する。  
実施例1. シラスに含まれる火山ガラスとほう酸および石灰を原料とし、組成が図面第2図に示される分相域に属するA、B、Cの3点になるよう調合する。これらをよく混合し1100°Cのか焼をへて1400°Cで4 hr 熔融したのち、熔融物を氷水に投下急冷する。得られた基礎ガラスを700°Cにて24 hr 熱処理し、同処理物を粉砕して60~120メッシュ留分をとり、これらを2N-HClに浸漬し70°Cで4 hr リーチングする。

酸処理物は30°Cにて0.05 N-NaOHで処理し、最後にもう一度2N-HClに浸漬し、水洗乾燥をおこなうと、図面第3図の細孔分布を有する№1、№2および№3の多孔性ガラスが得られる。

これらの細孔特性値を第1表に示す。

実施例2. 前例と同様の方法でつくられたB組成の基礎ガラスを700°C、750°Cおよび800°Cで24 hr 熱処理する。同処理物をやはり前例

と同様の方法を用いて多孔性ガラスを製造する。得られた3種の多孔性ガラスの電子顕微鏡写真を図面第4図に、細孔の分布状態を図面第5図に示す。またこれらのガラスの細孔特性値は第2表の通りである。

第1表

項目 \ No	1	2	3
組 成	A	B	C
細孔容積 ( $\text{ml/g}$ )	0.703	0.763	1.393
気孔率 (%)	64	66	78
平均細孔半径 ( $\text{\AA}$ )	103	209	350
比表面積 ( $\text{m}^2/\text{g}$ )	170	83	101

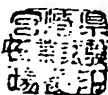
第2表

項目 \ No	2	4	5
組 成	B	B	B
細孔容積 ( $\text{ml/g}$ )	0.763	0.500	0.446
気孔率 (%)	66	56	53
平均細孔半径 ( $\text{\AA}$ )	209	1740	14600
比表面積 ( $\text{m}^2/\text{g}$ )	83	8	1

- 7 -

第1図は本発明による多孔性ガラスの製造の流れ図を示す。第2図は  $\text{CaO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$  系ガラス (ただし  $\text{Al}_2\text{O}_3$  12% 一定) における分相域をワケで囲まれた領域で示す。第3図は実施例1において3つの異なる組成のガラスを  $700^\circ\text{C}$  で24 hr 熱処理したとき得られる多孔性ガラスの細孔分布 (微分) を示す。第4図は実施例2において一定の組成のガラスを  $700^\circ\text{C}$ 、 $750^\circ\text{C}$  および  $800^\circ\text{C}$  の温度でそれぞれ24 hr 熱処理したとき得られる多孔性ガラスの電子顕微鏡写真を示す。またこれらの細孔の分布状態を第5図に示す。第6図は実施例3において酸処理後の多孔性ガラスが稀アルカリの処理によつて細孔内に残留するシリカゲルが除かれ、細孔容積が著しく改善された様子を細孔分布 (積分) で示す。

代理人 宮崎県工業試験場長 河 口 清



特開昭57-140331(3)

実施例3. 実施例1. と同様の方法で組成Cの基礎ガラスを製造し、 $700^\circ\text{C}$ 、24 hr 熱処理ののち2 N-HClに浸漬し  $70^\circ\text{C}$  に加温してリーチングをおこなう。この酸処理の直後の多孔性ガラスは図面第6図のNo 6に示すように細孔容積が  $0.430 (\text{ml/g})$  程度であるが、これを実施例1. と同様の方法で稀アルカリ処理すると同図No 3に示すように細孔容積は  $1.393 (\text{ml/g})$  に達し3.3倍の改善効果が認められた。No 3とNo 6の細孔特性値を下表に示す。

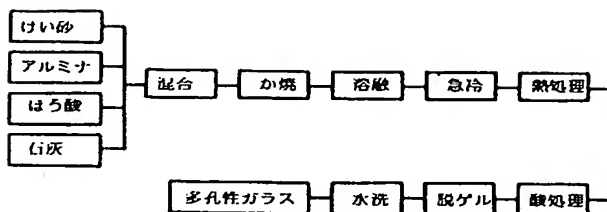
第3表

項目 \ No	3	6
組 成	C	C
細孔容積 ( $\text{ml/g}$ )	1.393	0.430
気孔率 (%)	78	52
平均細孔半径 ( $\text{\AA}$ )	350	211
比表面積 ( $\text{m}^2/\text{g}$ )	101	118

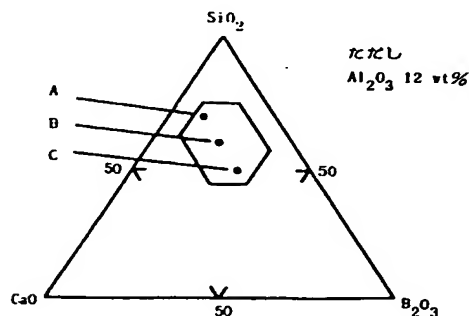
#### 4. 図面の簡単な説明

- 8 -

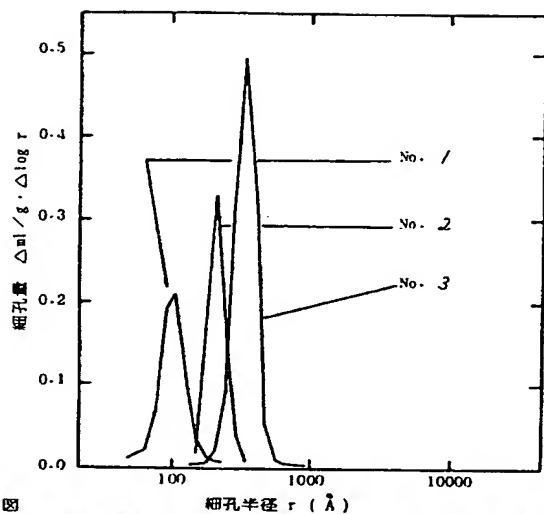
第1図



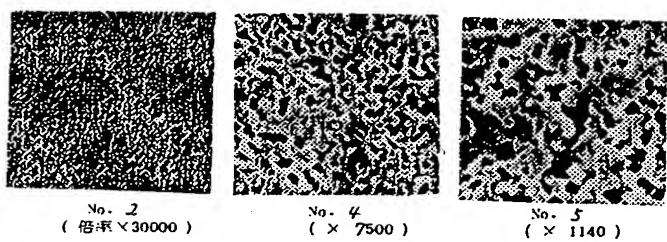
第2図



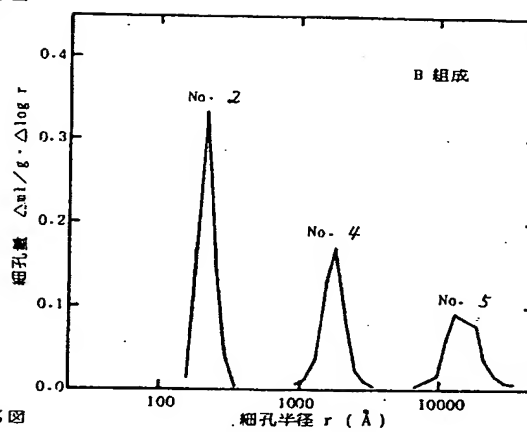
第3図



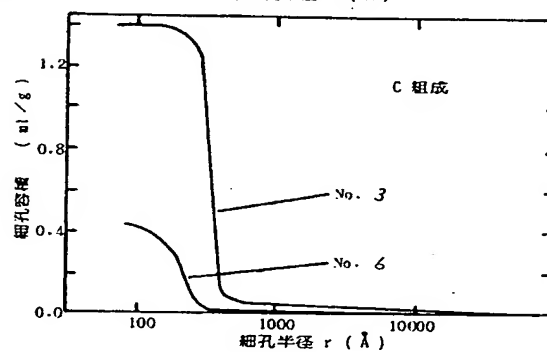
第4図



第5図



第6図



特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和 56 年特許願第 23772 号 (特開昭 57-140334 号 昭和 57 年 8 月 30 日 発行 公開特許公報 57-1404 号掲載) については特許法第17条の2の規定による補正があったので下記のとおり掲載する。 3 ( 1 )

Int. Cl. 3	識別記号	庁内整理番号
C03C 3/08		6674-4G
11/00		6674-4G

手 続 補 正 書 (自発)

昭和59年4月4日

特許庁長官 若 杉 和 夫 殿



- 1 事件の表示  
昭和56年特許願第23772号
- 2 発明の名称  
多孔性ガラスの製造方法
- 3 補正をする者  
事件との関係 特許出願人  
宮 崎 県
- 4 代 理 人  
大阪市東区平野町2の10 沢の鶴ビル  
(6521) 弁理士 三 枝 英 二
- 5 補正命令の日付  
自 発
- 6 補正により増加する発明の数 ( 1 )
- 7 補正の対象  
明細書全文
- 8 補正の内容  
訂正明細書  
別紙添付の通り



訂正明細書

発明の名称 多孔性ガラスの製造方法

特許請求の範囲

- ①  $\text{CaO}$  8～25重量%、 $\text{B}_2\text{O}_3$  8～30重量%、 $\text{SiO}_2$  45～70重量%および  $\text{Al}_2\text{O}_3$  5～15重量%を必須成分とする基礎ガラスを600～800℃の範囲内の一定温度で2～48時間熱処理した後、0.5～2規定濃度の塩酸、硝酸または硫酸溶液に70～90℃で浸漬することにより酸可溶成分を抽出することを特徴とする多孔性ガラスの製造方法。
- ②  $\text{CaO}$  8～25重量%、 $\text{B}_2\text{O}_3$  8～30重量%、 $\text{SiO}_2$  45～70重量%および  $\text{Al}_2\text{O}_3$  5～15重量%を必須成分とする基礎ガラスを600～800℃の範囲内の一定温度で2～48時間熱処理し、次いで0.5～2規定濃度の塩酸、硝酸または硫酸溶液に70～90℃で浸漬することにより酸可溶成分を抽出して得た多孔性ガラスを0.01～0.05規定濃度の水酸化ナトリウム溶液により30℃以

下で処理してガラス中の細孔に残留するシリカゲルを除去することを特徴とする多孔性ガラスの製造方法。

発明の詳細な説明

技 術 分 野

本発明は、多孔性ガラスの製造方法に関し、更に詳しくは、 $\text{CaO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ 系ガラスの易分相性を利用して分離した二相中の一方を酸により溶解除去することによって、ガラスに多孔構造を形成させる方法に関する。

従 来 技 術

$\text{Na}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系ガラスにおいては、高い酸質成分と $\text{Na}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3$ 成分とが分相を生ずるので、分相したガラスを酸溶液で処理して $\text{Na}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3$ 成分を溶出させ、多孔性高い酸ガラスを得る方法が知られている(米田特許第2106744号及び第2215039号)。しかしながら、この公知の系においては、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ が存在すると分相が

著しく抑制されるので、 $Al_2O_3$  含有量は、最大限 4～5 重量%（以下単に%とする）程度に抑制されている。従って、使用するガラス原料に太巾な制限があり、例えばシラスとして知られている南九州産の火山灰に含まれる安価な火山ガラスを使用することは出来ない。更に、上記の公知の系では、基礎ガラスの組成が単純である為、原料の組成変動の影響を受けやすく、又、得られる多孔性ガラスは化学的耐久性に劣る等の問題点も存在する。

#### 発明の構成

本発明者は、 $Al_2O_3$  含有量に対する制約の少ない多孔性ガラスを得るべく種々研究を重ねた結果、 $Al_2O_3$  含有量が 5～15% にも達するにもかかわらず、或る新たな組成の  $CaO - B_2O_3 - SiO_2 - Al_2O_3$  系ガラスが分相現象を呈することを見出し、本発明を完成するにいたつた。即ち、本発明は、下記の方法に係るものである：

(1)  $CaO$  8～25 重量%、 $B_2O_3$  8

～30 重量%、 $SiO_2$  45～70 重量%および  $Al_2O_3$  5～15 重量%を必須成分とする基礎ガラスを 600～800℃ の範囲内の一定温度で 2～48 時間熱処理した後、0.5～2 規定濃度の塩酸、硝酸または硫酸溶液に 70～90℃ で浸漬することにより酸可溶成分を抽出することとを特徴とする多孔性ガラスの製造方法（以下これを本願第一発明とする）。

更に、本発明者の研究によれば、本願第一発明により得られた多孔性ガラスを水酸化ナトリウム溶液により処理する場合には、ガラス中の細孔に残留するシリカゲルが除去され、多孔性ガラスの細孔容積が著しく増大することが見出された。即ち、本発明は、更に下記の方法にも係る：

(2)  $CaO$  8～25 重量%、 $B_2O_3$  8～30 重量%、 $SiO_2$  45～70 重量%および  $Al_2O_3$  5～15 重量%を必須成分とする基礎ガラスを 600～800℃ の範囲内の一定温度で 2～48 時間熱処理した後、0.5～2 規定濃度の塩酸、硝酸または硫酸溶液に 70～

90℃ で浸漬することにより酸可溶成分を抽出して得た多孔性ガラスを 0.01～0.05 規定濃度の水酸化ナトリウム溶液により 30℃ 以下で処理してガラス中の細孔に残留するシリカゲルを除去することとを特徴とする多孔性ガラスの製造方法（以下これを本願第二発明とする）。

本発明で使用する  $CaO - B_2O_3 - SiO_2 - Al_2O_3$  系基礎ガラスの製造方法は、特に限定されるものではないが、例えば、第 1 図に示すフローダイヤグラムに従って以下の様にして製造される。即ち、 $CaO$  8～25%、 $B_2O_3$  8～30%、 $SiO_2$  45～70% および  $Al_2O_3$  5～15% となる様に石灰、ほう酸、けい砂およびアルミナを混合し、良く混合した後、混合物をガラス溶融用ろつぽに入れ、約 1100℃ で加熱し、原料を分解して溶融させ、次いで温度を約 1350～1500℃ に上昇させ、4 時間後に溶融を完了する。次いで、溶融物を水水中に投下するか又は型に流込んで急冷することにより、基礎ガラスが得られる。

本発明においては、上記基礎ガラスを 600～800℃ の範囲内の一定温度で 2～48 時間熱処理する。この熱処理によりガラス組織に二相分離現象が生じ、透明な基礎ガラスが白濁ないし白色不透明に変化する。同一組成の基礎ガラスを使用する場合、多孔性ガラスの細孔の大きさは、分相のサイズに直接依存するので、熱処理条件の設定は、細孔設計上極めて重要である。本発明で使用する基礎ガラスの組成範囲内では、いずれの組成点においても、以下の事項が成立する。すなわち、熱処理温度を一定として熱処理時間を変化させた場合、下記式 (1) に示す如く、熱処理の経過とともに細孔径は指数関数的に増加する。一方、熱処理時間を一定として熱処理温度を変化させた場合、下記式 (2) に示す如く、温度の上昇とともに細孔径は増大する。

$$\ln \bar{r} = 0.5 \ln t + a \dots \dots (1)$$

$$\ln \bar{r} = -E / 2RT + b \dots \dots (2)$$

ただし  $\bar{r}$  : 平均細孔径 (Å)

t : 熱処理時間 (hr)

T : 熱処理温度 (°K)

R : 気体定数

E : 活性化エネルギー (kcal/mole)

a, b : 組成によつてきまる定数

従つて、上記式 (1) 又は (2) を利用することにより、基礎ガラスの熱処理条件を決定すれば良い。

次いで、上述の如くして熱処理された分相ガラスを 0.5 ~ 2 規定濃度の塩酸、硝酸または硫酸に浸漬し、70 ~ 90℃ の温度で加熱する。かくして、分相ガラス中の酸に可溶な分離相であるほう酸カルシウム相が溶出し、多孔構造を有するガラスが製造される。

この様にして得られた多孔性ガラスでは、ほう酸カルシウム相中に分配された  $\text{SiO}_2$  が、熱処理時の加水分解によつてゲル化し、細孔内に残留することがある。この場合、これらの  $\text{SiO}_2$  ゲルのために、多孔性ガラスの細孔容積は、基礎ガラスの組成および熱処理条件から予測されるそれよりも小さくなるので、細孔容積のより大きい多孔

性ガラスを得るためには、 $\text{SiO}_2$  ゲルを取り除く必要がある。従つて、本願第二発明では、本願第一発明により得られた  $\text{SiO}_2$  ゲル含有多孔性ガラスを 0.01 ~ 0.5 規定濃度の水酸化ナトリウムに 30℃ 以下で浸漬し、 $\text{SiO}_2$  ゲルをけい酸ナトリウムとして抽出する。処理温度は、常温又はその近傍とすることが好ましい。水酸化ナトリウム濃度が高過ぎたり、処理温度が高過ぎる場合には、多孔性シリカ骨格そのものを損なうおそれがある。

なお、本発明においては、基礎ガラスの原料の一部としてシラスの如き火山灰等に含まれる火山ガラスを使用するのが有利である。 $\text{SiO}_2$  及び  $\text{Al}_2\text{O}_3$  源となる火山ガラスは、原料のガラス化速度を増大させるとともに、原料コストを大巾に低減させる。又、火山ガラスに含まれる不純物のほとんどは、ほう酸カルシウム相に分配され、酸により溶出するので、多孔性ガラスの性能に実質的に影響を与えない。

#### 発明の効果

- (1)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  含有量に対する制約が大巾に緩和されたので、広範囲の原料を使用し得る。
- (2) 従つて、シラスを代表例とする火山灰に由来する安価な火山ガラスを使用する場合には、多孔性ガラスの物性を害うことなく、大巾なコスト低減が可能である。
- (3)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  含有量が高いので、化学的耐久性に優れている。
- (4) 四元系成分を必須成分とする基礎ガラスを使用するので、原料の組成変動の影響を受けにくい。

#### 実施例

以下、実施例を示し、図面を参照しつつ本発明の特徴とするところをより一層明らかにする。

##### 実施例 1

基礎ガラスの組成が第 2 図に示す分相域に属する A、B 及び C の 3 点となるように、ほう酸、石灰及びシラスに含まれる火山ガラスを調合する。調合された原料をよく混合し、1100℃ でか焼し、1400℃ で 4 時間溶融した後、溶融物を水

に投下急冷する。得られた基礎ガラスを 700℃ で 24 時間熱処理した後、熱処理物を粉碎して 60 ~ 120 メツシュ留分をとり、これを 2N-HCl に浸漬して 70℃ で 4 時間保持する。

次いで、上記酸処理物を 0.05N-NaOH により 30℃ で処理した後、再度 2N-HCl に浸漬し、水洗し、乾燥する。かくして、第 3 図に示す細孔分布を有する多孔性ガラス No. 1、No. 2 および No. 3 が得られる。

これ等の多孔性ガラスの細孔特性値は、第 1 表に示す通りである。

##### 実施例 2

実施例 1 と同様にして調製した第 2 図の B 点に相当する組成の基礎ガラスを 700℃、750℃ および 800℃ で 24 時間熱処理した後、実施例 1 と同様にして多孔性ガラスを得る。得られた 3 種の多孔性ガラスの電子顕微鏡写真を第 4 図として示し、細孔の分布状態を第 5 図に示す。また、これ等ガラスの細孔特性値は、第 2 表に示す通りである。

第 1 表

項目 \ No	1	2	3
組 成	A	B	C
細孔容積 (ml/g)	0.703	0.763	1.393
気 孔 率 (%)	64	66	78
平均細孔半径 (Å)	103	209	350
比表面積 (m <sup>2</sup> /g)	170	83	101

第 2 表

項目 \ No	2	4	5
組 成	B	B	B
細孔容積 (ml/g)	0.763	0.500	0.446
気 孔 率 (%)	66	56	53
平均細孔半径 (Å)	209	1740	14600
比表面積 (m <sup>2</sup> /g)	83	8	1

- 1 1 -

第 3 表

項目 \ No	3	6
組 成	C	C
細孔容積 (ml/g)	1.393	0.430
気 孔 率 (%)	78	52
平均細孔半径 (Å)	350	211
比表面積 (m <sup>2</sup> /g)	101	118

図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明による多孔性ガラスの製造方法の一例を示すフローダイアグラムである。第 2 図は、CaO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系ガラス（但し Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 12%）における分相域を枠で囲んで示す組成図である。第 3 図は、実施例 1 で得た 3 種の多孔性ガラスの細孔分布（微分）を示すグラフである。第 4 図は、実施例 2 で得た 3 種の多孔性ガラスの電子顕微鏡写真である。第 5 図は、実施例 2 で得た多孔性ガラスの細孔分

### 実施例 3

実施例 1 と同様にして調製した第 2 図の C 点に相当する組成の基礎ガラスを 700℃ で 24 時間熱処理した後、2N-HCl に浸漬し、70℃ に加温してリーチングを行なう。この酸処理後の多孔性ガラスの細孔容積は、第 6 図に No. 6 とし示す様に 0.430 (ml/g) 程度であるのに対し、該多孔性ガラスを実施例 1 と同様にしてアルカリ処理すると、第 6 図に No. 3 とし示す様にその細孔容積は、1.393 (ml/g) にも達し、3.3 倍の改善効果が認められる。

両ガラスの細孔特性値を第 3 表に示す。

布を示すグラフである。第 6 図は、実施例 3 で得られた酸処理後の多孔性ガラスとこれを更にアルカリ処理した多孔性ガラスの細孔分布（積分）とを対比して示すグラフである。

(以 上)

代理人・弁理士 三 枝 英 二

